

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-136673

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/24

G11B 20/10

H03M 7/30

H03M 7/40

(21)Application number : 09-296757

(22)Date of filing : 29.10.1997

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72)Inventor : NAKAMURA KAZUHIKO

FUKUDA HIDEKI

MIZUGUCHI NOBORU

YAMANE YASUHIKO

KASHIWAGI YOSHIIICHIRO

HASEBE TAKUMI

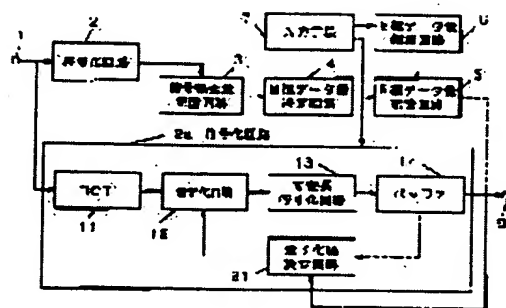
KAWASAKI KOJIRO

(54) METHOD AND DEVICE FOR COMPRESSIVE ENCODING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable an encoding with due consideration of visual and psychological characteristics of a human by providing between a first encoding and a second encoding a process to edit a target compression encoding condition obtained from the result of the first encoding.

SOLUTION: When a specification of a section for changing the target amount of data and a specification of the amount of change are performed from an input means 7, for example, a target data amount editing circuit 6 corrects the target amount of data in the specified section, which is stored in a target data amount storage circuit 5, to the specified amount of change. Thus, regarding a section where sufficient picture quality cannot be obtained by an automatic allocation, it is now possible to correct the target amount of data and the optimal encoding can be performed. Also, in an encoding circuit in the first encoding, a generated encode amount measurement circuit is provided, wherein a difference between a specified average bit rate for the past specified period and a bit rate of a real encoding result is measured and a quantization width is determined by a quantization width decision circuit 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-136673

(43)公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 7/24

H 0 4 N 7/13

Z

G 1 1 B 20/10

3 0 1

G 1 1 B 20/10

3 0 1 Z

H 0 3 M 7/30

H 0 3 M 7/30

A

7/40

7/40

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平9-296757

(22)出願日

平成9年(1997)10月29日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 中村 和彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 福田 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 水口 昇

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

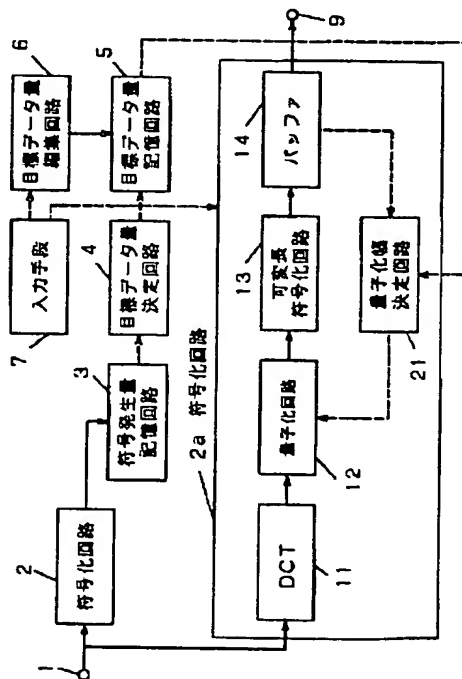
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 圧縮符号化方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 画像の有する情報量に応じたデータ量を画像に割り当てることにより、特に情報量を多く含む画像の画質改善を可能とした符号化方法を提供する。

【解決手段】 映像信号の解析をおこなう第一の符号化と実際の符号化をおこなう第二の符号化の間にて、目標圧縮符号化条件の変更を行い、変更後の目標圧縮符号化条件に従って第二の符号化を行うことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化方法であって、

映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化方法において、

前記目標圧縮符号化条件の変更を行い、変更後の目標圧縮符号化条件に従って符号化を行うことを特徴とする、圧縮符号化方法。 10

【請求項2】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化方法であって、

1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化方法において、

前記1回目の符号化において、可変レート制御による符号化を行うことを特徴とする、圧縮符号化方法。 20

【請求項3】 映像音声信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化方法であって、

1回目の映像符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の映像符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化方法において、

前記1回目の映像符号化において、同時に音声信号の圧縮符号化を行うことを特徴とする、圧縮符号化方法。 30

【請求項4】 所定数の映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化方法であって、

各々の映像信号に対しては、1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化方法において、

前記所定数の映像信号各々に対して、前記1回目の符号化を順次行い、該1回目の符号化における映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、各々の映像信号の全体に関わる第一の目標圧縮符号化条件を算出し、該第一の目標圧縮符号化条件に基づき、各々の映像信号内の所定の符号化単位ごとの第二の目標圧縮符号化条件を算出し、前記2回目の符号化において、該第二の目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成することを特徴とする、圧縮符号化方法。 40

【請求項5】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号 50

化方法であって、

1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化方法において、

前記1回目の符号化において生成する符号化ストリームを、複数のファイルに分割して記録することを特徴とする、圧縮符号化方法。

【請求項6】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化方法であって、

1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化方法において、

前記1回目の符号化後に生成される目標圧縮符号化条件を、複数のファイルに分割して記録することを特徴とする、圧縮符号化方法。

【請求項7】 前記複数のファイルへの分割に際し、各々の符号化ストリームは独立して復号可能となるように、互いに他の符号化ストリームに含まれる画像を参照画像とすることなく符号化することを特徴とする、請求項5または6記載の圧縮符号化方法。

【請求項8】 前記複数のファイルへの分割に際し、分割点を映像信号のシーン切り替わり点とすることを特徴とする、請求項5または6記載の圧縮符号化方法。

【請求項9】 前記複数のファイルへの分割に際し、分割点を、あらかじめ指定された映像信号の特定点とすることを特徴とする、請求項5または6記載の圧縮符号化方法。

【請求項10】 前記複数のファイルへの分割に際し、分割点の決定において、直前の分割点からの経過時間による制限を設けることを特徴とする、請求項5または6記載の圧縮符号化方法。

【請求項11】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化方法であって、

1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する、圧縮符号化方法において、

前記2回目の符号化を前記所定時間のうちの一部分に対して行い、前記1回目の符号化において生成した第一の符号化ストリームの、2回目の符号化を行わなかった部分の符号化ストリームと、前記2回目の部分的な符号化により生成された第二の符号化ストリームとをあわせ

て、最終的な符号化ストリームとすることを特徴とする、圧縮符号化方法。

【請求項12】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化装置であって、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化装置において、

前記目標圧縮符号化条件を変更する手段を有し、変更後の目標圧縮符号化条件に従って符号化を行うことを特徴とする、圧縮符号化装置。

【請求項13】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化装置であって、

1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化装置において、

前記1回目の符号化において可変レート制御にて符号化を行う制御手段を有することを特徴とする、圧縮符号化装置。

【請求項14】 映像音声信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化装置であって、

1回目の映像符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の映像符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する、圧縮符号化装置において、

音声の符号化を行う手段と、映像及び音声の符号化を同時に開始・終了する符号化制御手段とを有し、前記1回目の映像符号化において、同時に音声信号の圧縮符号化を行うことを特徴とする、圧縮符号化装置。

【請求項15】 所定数の映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化装置であって、

各々の映像信号に対しては、1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化装置において、

前記所定数の映像信号各々に対して行われる前記1回目の符号化における映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から各々の映像信号の全体に関わる第一の目標圧縮符号化条件を算出する手段と、該第一の目標圧縮符号化条件に基づき、各々の映像信号内の所定の符号化単位ごとの第二の目標圧縮符号化条件を算出する手段とを有し、前記2回目の符号化において、該

第二の目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成することを特徴とする、圧縮符号化装置。

【請求項16】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化装置であって、

1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化装置において、

前記1回目の符号化において生成された符号化ストリームを複数のファイルに分割して記録する手段を有することを特徴とする、圧縮符号化装置。

【請求項17】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化装置であって、

1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出し、2回目の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する圧縮符号化装置において、

前記1回目の符号化後に生成される目標圧縮符号化条件を、複数のファイルに分割して記録する手段を有することを特徴とする、圧縮符号化装置。

【請求項18】 前記複数のファイルへの分割に際し、各々の符号化ストリームは独立して復号可能となるように、互いに他の符号化ストリームに含まれる画像を参照画像とすることなく符号化することを特徴とする、請求項16または17記載の圧縮符号化装置。

【請求項19】 映像信号のシーン切り替わり点を検出する手段をさらに有し、

前記複数のファイルへの分割に際し、分割点を映像信号のシーン切り替わり点とすることを特徴とする、請求項16または17記載の圧縮符号化装置。

【請求項20】 あらかじめ指定された映像信号の特定点を検出する手段をさらに有し、

前記複数のファイルへの分割に際し、分割点を、あらかじめ指定された映像信号の特定点とすることを特徴とする、請求項16または17記載の圧縮符号化装置。

【請求項21】 前記ファイルへの分割点からの経過時間を測定する手段をさらに有し、

前記複数のファイルへの分割に際し、分割点の決定において、前記経過時間による制限を設けることを特徴とする、請求項16または17記載の圧縮符号化装置。

【請求項22】 映像信号を2回圧縮符号化する圧縮符号化装置であって、

1回目の符号化において、映像信号の解析あるいは映像信号の符号化の結果得られる情報から、所定の符号化単位ごとの目標圧縮符号化条件を算出する手段と、2回目

の符号化においては、前記目標圧縮符号化条件に従って符号化を行い、圧縮符号化ストリームを生成する手段とを有する圧縮符号化装置において、

前記 2 回目の符号化を前記所定時間のうちの一部分に対して行い、前記 1 回目の符号化において生成した第一の符号化ストリームの、2 回目の符号化を行わなかった部分の符号化ストリームと、前記 2 回目の部分的な符号化により生成された第二の符号化ストリームとをあわせて、最終的な符号化ストリームとすることを特徴とする、圧縮符号化装置。

【請求項 2 3】 部分的に異なる符号化条件で符号化された複数のファイルからなる符号化ストリームを連続再生する手段をさらに有することを特徴とする、請求項 1 6 または 1 7 記載の圧縮符号化装置。

【請求項 2 4】 同時に 2 つ以上の、部分的に異なる符号化条件で符号化された複数のファイルからなる符号化ストリームを、同時に連続再生する手段をさらに有することを特徴とする、請求項 1 6 または 1 7 記載の圧縮符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は動画像信号の高効率符号化方法に関するもので、特に光ディスク等の蓄積形メディアに適した符号化方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】一般に、画像データをそのまま蓄積すると、膨大な量のメモリが必要となる。従って、画像を効率的に圧縮してメディアに蓄積する技術が極めて重要な技術となる。

【0 0 0 3】一方、光ディスクは、C D、L Dに見られるように、通常、一定レートの画像データが再生される。しかし、画像は一般に、情報量を多く含むシーンと、情報量を多く含まないシーンがある。この画像の性質を効果的に利用した符号化方法として、可変レート符号化方式が提案されている（特開平 7 - 2 8 4 0 9 7 号）。

【0 0 0 4】まず最初に、M P E G で一般に使用される画像符号化回路について、図 9 を用いて説明する。図 9 の符号化回路 2 は、動き補償 D C T 方式を用いてデータを圧縮する。動き補償 D C T 方式とは、入力画像データの内、周期的に選択された 1 フレームをそのフレーム内のデータのみを用いて圧縮し、残りのフレームに関しては、前のフレームとの差分を圧縮して伝送する方式の一つである。フレーム内圧縮及びフレーム間圧縮には、典型的には、直交基底変換の 1 種である離散コサイン変換が使用される。また、フレーム間の差分を計算する際に、前フレームとの間で画像の動きベクトルを検出し、動きを合わせてから差分を取るにより圧縮率を大幅に向上させている。

【0 0 0 5】以下、図 9 の符号化回路 2 の動作をさらに

説明する。図 9 において実線はデータの流れを表し、破線は制御の流れを表す。

【0 0 0 6】入力端子 3 0 から画像データが入力される。減算器 1 0 は、前フレームとの差分を計算するのに使われる。符号化制御回路 2 2 は、処理されるべきピクチャのタイプに応じて、リフレッシュスイッチ 2 3 及び 2 4 のオンオフを制御する。すなわち、符号化制御回路 2 2 は、処理されるべきピクチャが I ピクチャ（イントラピクチャ）である場合には、リフレッシュスイッチ 2 3 及び 2 4 をオフにする（フレーム内圧縮）。その結果、減算器 1 0 は動作しない。

【0 0 0 7】入力された画像データは、離散コサイン変換回路（D C T）1 1 により離散コサイン変換される。離散コサイン変換は、通常、2 次元で行われる。8 x 8 のブロックごとに離散コサイン変換を行うとすると、その変換の結果として 8 x 8 の係数が得られる。D C T が施されたデータは、本来、連続量であるが、デジタル回路を用いて演算している為に、6 4 個の各係数は、所定のビット幅のデジタル値として得られる。このデータは、次に、量子化回路 1 2 により、各周波数成分毎に最適なビット配分がなされる。通常、低域成分は、画像を構成する重要成分であるのでビット配分を多くし、高域成分は、画像を構成するのにさほど重要では無いために、ビット配分を少なくする。可変長符号化回路（V L C）1 3 は、量子化回路 1 2 の出力に対し可変長符号化を行う。可変長符号化とは、統計的に出現確率がより高いデータにより短い符号長を割り当てる手法で、この手法により、データの持つ統計的な冗長成分が除去される。この手法においては、ハフマン符号がよく用いられる。

【0 0 0 8】量子化回路 1 2 の出力は、逆量子化回路 1 5 により量子化が元に戻される。逆量子化回路 1 5 は、量子化時とは逆に、各周波数成分の振幅をもとの振幅に戻す。逆量子化により元の振幅に戻された各係数は、逆 D C T 回路 1 6 により元の画像データに復元される。復元された画像データがフレーム内画像データの場合には、加算器 1 7 は動作しない。その後、復元された画像データは、フレームメモリ 1 8 により所定の数のフレーム分だけ遅延される。遅延された画像データは、動きベクトル検出回路 2 0 に入力される。動きベクトル検出回路 2 0 は、入力画像データからの動き量を計算する。動き補償回路 1 9 は、その動き量に応じて、画像データの位置を移動させる。このようにして、動き補償された画像データは、減算器 1 0 により次の画像データとの差分を計算するのに使われる。

【0 0 0 9】I ピクチャに続く何フレームかの画像データは、前フレームの画像データとの差分を圧縮するために使用される。符号化制御回路 2 2 は、処理されるべきピクチャが P ピクチャ又は B ピクチャである場合には、リフレッシュスイッチ 2 3 及び 2 4 をオンにする（フレ

ーム間圧縮)。リフレッシュスイッチ23は、フレーム間の差分を計算する時にオンとなり、減算器10を動作させるのに使われる。リフレッシュスイッチ24は、リフレッシュスイッチ23と同一の周期でオン、オフを繰り返している。オンの時は、加算器17を動作させ、フレーム間差分データと前フレームデータを加算し、フレームを復元するのに使われる。可変長符号化回路13は、フレーム間圧縮データに対しても可変長符号化を行う。

【0010】ここで、Iピクチャーから次のIピクチャーまでの、1GOP（グループオブピクチャー）と呼び、通常15フレーム（約0.5秒）前後の映像信号により構成される。

【0011】可変長符号化回路（VLC）13の出力はバッファ回路14を介して出力端子31に出力される。量子化幅決定回路21はバッファ回路14の状態をみて、量子化回路12に量子化幅を指定するものである。つまり、バッファ回路14からは、所定の一定レートで出力されているとした場合、バッファ回路14内に残っているデータが少ない時、よりデータを発生させる必要があるため、量子化幅Qをそれまでよりやや小さくし発生ビット数を増やすように制御する。逆にバッファ回路14内に残っているデータが多すぎる時、データを発生させるにいく必要があるため、量子化幅Qをそれまでよりやや大きくし、発生ビット数を減らすように制御するものである。

【0012】つまり、バッファ残量より、次の区間に発生させる目標とする目標データ量を算出し、その目標データ量より量子化幅を算出することになる。目標データ量が多ければ、量子化幅Qは小さくする必要があり、逆に目標データ量が小さければ、量子化幅Qは大きくする必要がある。言わば反比例の関係にある。

【0013】この量子化幅決定回路21に、映像信号の各区間の目標データ量をあらかじめ求めておき、符号化と同時に短区間ごとに強制的に次々と目標データ量を変更していくことにより、可変レート制御が実現される。

【0014】図10にて、従来一般に行われている2パス方式の可変レート制御を説明する。1パス目、所定の映像信号、例えば2時間の映像信号を端子1から入力し、符号化回路2にて第1の符号化を行う。符号化回路2は、図9と同様のものであるが、バッファ回路14から量子化回路12へのフィードバックループは省かれる。つまり、発生データ量の大小に関わらず、量子化幅決定回路で決定される量子化幅Q1は一定値の固定で行われる。ただし、ピクチャーごとに独立に設定されていてもよい。

【0015】その結果発生したデータ量D1を、短区間ごと、例えば2GOP単位ごとに記憶回路3にて記憶する。そのときの発生データ量D1と、目標データ量D2の例として、簡単なモデルを図11（A）、（B）に示

す。

【0016】横軸に時間（GOP）、縦軸に発生データ量を示したもので、区間Aは標準な画像、区間Bは動きの少ない符号化に簡単な画像、区間Cは動きの多い符号化に難しい画像を示している。それぞれ全時間の1/3ずつの時間であったとすると、それぞれの区間で発生した発生データ量D1の総和の比は、A：B：C＝2：1：3となる。

ここで、縦軸の数値そのものは量子化幅Q1に依存するが、本発明では、縦軸の数値そのものよりも、各区間の相対的な比率がより重要となる。

【0017】光ディスクの総容量DALLを、3ギガバイトとした場合、区間Aへの割り当て量は、3ギガ/6×2＝1ギガと計算される。同様に、区間Bは0.5ギガ、区間Cは1.5ギガと計算される。

【0018】一般に、1パス目で発生した短区間の発生データ量をD1、データ量D1の総和をΣD1、目標データ量をD2、総容量をDALL、とした場合、各短区間の目標データ量D2は、

$$D2 = D1 \times DALL / \Sigma D1$$

で求められる。

【0019】このようにして、例えば2時間の映像信号を、2GOP（1秒）ごとの短区間で分割し、それぞれの目標データ量D2が、前記記憶回路3にて記憶した発生データ量D1と略比例し、かつ、それぞれの目標データ量D2の総和が、光ディスクの総容量DALLとなるように割り当てることは、計算により容易に可能である。

【0020】図10での目標データ量決定回路4は、符号発生量記憶回路3の情報をもとに、このように目標データ量を求めるものである。目標データ量決定回路4にて決定された前記短区間ごとの目標データ量は、目標データ量記憶回路5に貯えられる。

【0021】次に2パス目、先ほどと同じ映像信号を図10端子1から入力し符号化を行う。この時、図10で、目標データ量記憶回路5は、符号化回路2aへ、逐次、予め計算された目標データ量を送る。符号化回路2aは、図9とほぼ同様であるが、量子化幅決定回路21が目標データ量記憶回路5からの指令を受けることができる構成になっていることが大きく異なる。

【0022】このような構成により、第一の符号化により検出された各短区間ごとの符号化の難易に応じて、各々の区間に符号量が割り当てられ、蓄積メディアにとって好適な圧縮符号化が行われることになる。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来技術は、可変レート制御により光ディスクなどの蓄積メディアに効率的に動画像データを記録できる優れた方式であるが、第一の符号化により得られた入力映像に関する情報や第一の符号化の結果から自動計算された目標圧縮符号化条件のみでは、人間の視覚特性を考慮した上での最適

な符号化を行うことは難しい。また、最低限 2 回の符号化を行う必要があるため、符号化自体に時間とコストがかかるという問題がある。さらには、符号化後に部分的に入力映像信号にドロップアウトによるエラーなどの不具合が発見された場合にも、符号化を行った映像信号全体の再符号化が必要になり、はなはだ効率が悪い。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明では、第一の符号化と第二の符号化の間に、第一の符号化の結果から求めた目標圧縮符号化条件を編集・加工する工程を設けることにより、人間の視覚特性、心理特性を考慮した符号化が可能となる。また、第一の符号化自体にも 1 パスでの可変レート制御を行い、第一の符号化によって生成される符号化ストリーム及び目標圧縮符号化条件データを複数のファイルに分割して保存することで、部分的な目標圧縮符号化条件の編集・加工が行われた際にも、影響する部分のみ第二の符号化を行うことが可能となり、符号化全体の効率が大幅に向上する。

【0025】さらに、複数のファイルに別れた符号化ストリームを連続再生する手段と、再生経路を指定する手段を設けることにより、前後のシーンを含めた画質の確認や、異なる圧縮符号化条件下での符号化による画質比較が容易になる。

【0026】

【発明の実施の形態】

（実施の形態 1）図 1 に本発明の実施の形態の圧縮符号化装置の例のブロック図を示す。図 10 に比較して、目標データ量記憶回路 5 に記憶されている各短区間の目標データ量を、編集加工する目標データ量編集回路 6 が付加されている点が異なる。目標データ量編集回路には、操作者からの入力手段 7 から、たとえば、目標データ量を変更する区間の指定と、変更量を指定することができる。目標データ量編集回路は、その指定に応じて、目標データ量記憶回路 5 に記憶されている指定区間の目標データ量を、指定の変更量分修正する。

【0027】これにより、操作者は自動的な割り当てでは十分な画質が得られなかった区間に関し、目標データ量を修正することが可能になり、人間の視覚特性にとって最適な符号化を行うことが可能になる。

【0028】ここでは、第一の符号化によって得られる符号化による情報として、符号発生量を用いる例を説明したが、第一の符号化によって得られる情報はこれにとどまらず、シーンチェンジ点、フレーム間差分、平均輝度、平均色差、量子化幅、動きベクトル、動きベクトル検出時の誤差、など、映像信号自身、及び符号化において得られた情報すべてを利用することが可能であることは言うまでもない。

【0029】また、この例では、目標データ量に対する編集・加工を説明したが、第一の符号化によって決定される符号化条件は、目標データ量のみに限られるもので

はなく、符号化を制御する条件であればいかなるものに対しても適用可能である。また、従来の技術では符号化条件を記憶する単位区間として GOP とする例をあげたが、さらに大きな単位とすることも、さらに小さな単位とすることも可能であり、フレーム、フィールド、あるいはフレーム内のスライス、マクロブロックを単位とすることもできる。

【0030】さらに、このような構成の圧縮符号化装置では、第二の符号化における符号化回路 2 a を、符号化条件の編集・加工による結果の画質確認手段として使用することができる。すなわち、入力手段 7 から符号化回路 2 a に対して、編集を行った区間、あるいは、これを含む区間を指定し、この区間のみ部分的に符号化を行い、画質が十分であるかどうかを確認することが可能である。

【0031】なお、上記の例では第一の符号化における符号化回路 2 と第二の符号化における符号化回路 2 a とを別々の符号化回路として説明を行ったが、単一の符号化回路を動作モードを切り替えて複数回使用することで、同様の効果が得られることは説明するまでもない。

【0032】（実施の形態 2）図 2 に本発明の第二の実施の形態の圧縮符号化装置の例のブロック図を示す。第一の符号化における符号化回路 2 において、可変長符号化回路 13 の出力である符号化ストリームは、第一の符号化の結果として符号化回路より出力されハードディスク装置などに記録されるとともに、発生符号量測定回路 25 に入力する。発生符号量測定装置では、過去の所定期間における、所定の平均ビットレートと実際の符号化の結果のビットレートの誤差を測定し、その所定の平均レートからの誤差を量子化幅決定回路 21 に出力する。量子化幅決定回路 21 では、この平均レートからの誤差と、所定の最大レート、最低レートから、誤差が減少するように量子化幅を決定する。

【0033】たとえば、複雑な映像が連続し、実際の符号化の結果発生した符号化ビットレートが大きくなって、誤差が正の方向に大きくなった場合には、量子化幅を大きくして、それ以上誤差が拡大するのを防ぐ。逆に簡単な映像が連続して実際の符号化ビットレートが小さくなり、誤差が負の方向に大きくなった場合には、量子化幅を小さくして符号化ビットレートが大きくなるよう制御を行う。この際、同時に、所定の最大レート、最小レート的一方あるいは両方を満足するようにデコーダの仮想バッファの振る舞いを考慮して量子化幅が決定される。

【0034】過去の所定期間をある程度長く設定すれば、局所的には量子化幅はほぼ一定と見なせ、画像の複雑さに応じてビットレートが可変することになると同時に、十分な時間長さでみると、所定の平均レートが満足できる。

【0035】このようにして第一の符号化により可変レ

ート制御の符号化ストリームが生成されるため、第一の符号化にて画質に満足が行かない場合に、第二の符号化を画質に問題のある部分のみおこなって新たに符号化ストリームを生成し直し、その他の部分については、第一の符号化において生成した符号化ストリームをそのまま使用することができ、トータルとして圧縮符号化に要する時間を大幅に節約することができる。

【0036】可変レート制御自身に関しては、いくつかの方法があるが、本発明での変レート制御の制御方法としては、どのようなものを使用しても構わない。

【0037】（実施の形態3）図3に本発明の第三の実施の形態の圧縮符号化装置の例のブロック図を示す。第一の符号化において、映像信号1が符号化回路2で符号化されるとともに、音声信号50が音声符号化回路52で符号化され、音声符号化ストリーム51として出力される。符号化制御回路53は、音声符号化回路52と映像のための符号化回路2を同時にスタート・ストップさせる。

【0038】第二の符号化では、符号化が部分的にしか行われない可能性があり、このような場合には、音声の符号化を同時に行うことはできず、まったくの別工程として音声の符号化を行う必要が生じ、大幅な工数の増大を招くが、本発明に示すように第一の符号化と同時に音声符号化を行えば、このような事態を防ぐことができる。

【0039】（実施の形態4）図4、図5にもとづき本発明の第四の実施の形態を説明する。図5に示すように、映像入力信号が複数の長さの異なる符号化単位A、B、Cに別れている場合を考える。これは、たとえば、映像信号素材が3本のVTRテープに別れており、連続して符号化ができない場合に相当する。図5のグラフは符号化単位A、B、C各々のGOPごとの符号化難易度を示している。この符号化難易度のグラフ下側の斜線部の面積は、各々の符号化単位全体での符号化難易度を示していることになる。

【0040】図4の符号発生量記憶回路3では、各符号化単位の第一の符号化における量子化幅一定での符号化によるGOPごとの発生符号量が記憶され、全体符号発生量記憶回路60では、符号化単位全体での符号発生量の積算値が、各符号化単位A、B、Cに対して計算、記憶される。これにより、符号化単位ごとの符号化難易度に応じ、かつ、符号化単位A、B、Cをあわせた全体での平均ビットレートが所定の値となるように、各符号化単位毎の目標データ量が全体目標データ量決定回路61により割り当てられる。

【0041】さらに、目標データ量決定回路4は、全体目標データ量決定回路61により割り当てられた符号化単位ごとの目標データ量を、GOP単位の難易度に応じて、GOP単位ごとの目標データ量を割り当てる。

【0042】これにより、符号化単位の符号化難易度に

応じた目標データ量が各符号化単位に割り当てられ、さらにそれが、GOP単位の符号化難易度に応じてGOPごとの目標データ量として各GOPに割り当てられることになる。

【0043】これは、映像信号素材のテープが別れていたり、あるいは、同一テープの連続しない複数個所を符号化する場合に、複数区間をあわせて最適な可変レート制御を実現することになる。特に、VTR制御手段を持ち、同一テープ上で連続しない複数個所を符号化する場合や、自動テープ交換機能を持ち、複数テープに別れた映像信号素材を符号化する場合には、各々の符号化単位毎に第一の符号化を行い、その後、第一の割り当てによって各符号化単位毎に目標データ量を割り当て、さらに第二の割り当てにより符号化単位内の所定区間毎に目標データ量を割り当て、その後に各符号化単位毎に第二の符号化を行う、という方法により、全体を連続して符号化した場合と同程度の工数で、かつ、全体を連続して符号化した場合と同程度の精度で、可変レート符号化が実現できる。

【0044】以上の例では、第一の符号化を量子化幅一定とし、その時の符号発生量がすなわち所定区間毎の符号化難易度を示す、としたが、もちろん、第一の符号化を可変レート符号化として、所定区間毎の平均量子化幅とその時の符号発生量の積で符号化難易度を表現するなど、それ以外の符号化難易度の指標を用いても問題無い。また、第二の割り当てにおける所定区間は、GOP以外の単位を用いても本発明の有効性には何ら影響を与えない。

【0045】（実施の形態5）図6に本発明の第五の実施の形態の圧縮符号化装置の例のブロック図を示す。分割点入力手段71からは、あらかじめ入力映像信号1の特定点、例えば映画を構成する各チャプターの開始点のタイムコードが入力される。

【0046】分割点決定回路72では、入力映像信号1からタイムコード情報を抽出し、分割点入力手段71から指定された特定点のタイムコードと一致するかどうかを検査する。分割点決定回路72はまた、直前の分割点から現在の映像信号タイムコードまでの経過時間を測定し、所定の最小値以上、所定の最大値以下であることを検査する。また、分割点決定回路72は、入力映像信号のシーンが変化する点を、例えば、フレーム間の差分や、動きベクトルの誤差値の変動から検出する。

【0047】これらの情報から、分割点決定回路72は、例えば、前回の分割点からの経過時間が所定の最小値以上となった以降に、分割点入力手段71からの指定された特定点、もしくは、シーンチェンジを検出した時点で、これを分割点と判断する。指定された特定点あるいはシーンチェンジが発生せず、前回の分割点からの経過時間が所定の最大値を超えた場合には、所定の最大値を超えた時点を分割点とする。

【0048】上記の分割点決定方法は、あくまでも一例を示したものであり、分割点の決定方法は、あらかじめ指定された特定点のみであってもいいし、シーンチェンジ点のみであっても、あるいは、所定の周期毎であっても構わない。

【0049】符号化回路2は分割点決定回路72から分割点検出信号を受けとり、分割点に相当する映像信号フレームの直前のフレームでそれまでのGOPを終了し、分割点に相当するフレームから新たなGOPを開始するように符号化を行う。この時、新たに開始するGOPは直前のGOPの映像信号を参照せずに符号化を行うクローズドGOPとする。

【0050】符号化データ書き込み回路73は、符号化回路2によって生成された符号化ストリームをハードディスク装置74に書き込むが、分割点決定回路72からの分割点検出信号により、各分割された符号化ストリームを別々のファイルとしてハードディスク装置74に書き込む。

【0051】また、目標データ量記憶回路は、各分割された符号化ストリームに相当する目標データ量を、別々のファイルとしてハードディスク装置74に書き込む。これは、符号化と同時にでもよいし、符号化が終了した後に一括して行ってもよい。また、目標データ量のみでなく、符号化によって得られたビット発生量などの情報や、符号化に伴う入力映像信号の解析によって得られた情報などもあわせて、各分割された符号化ストリーム毎に別ファイルとして保存してもよい。

【0052】このようにして生成された、各分割ストリームは、画質確認の結果がOKであれば、そのまま、最終的な符号化結果として使用される。画質確認で部分的にNGであれば、その部分のみ目標データ量や符号化条件を変更して第二の符号化により再符号化を行い、第一の符号化にて生成した該当部分の分割ストリームを第二の符号化で再符号化した符号化ストリームで置き換えて、最終ストリームとして使用される。

【0053】このような、部分的なストリームの置き換えの必要な場合でも、各符号化ストリームは独立ファイルとして保存されており、また、各々の符号化ストリームはお互い他を参照せずに復号可能であり、分割符号化ストリームの内の一部を入れ替えることは非常に容易である。

【0054】また、部分的に画質に問題があると判断され、第二の符号化で複数の符号化条件で符号化を行って結果を比較して最終的な符号化ストリームを決定する場合にも、第二の符号化を、元々の所定の映像信号の最初から最後までを対象に行って全体符号化ストリームを複数個記録しておく必要はなく、問題がある部分を含む分割符号化ストリームに相当する部分のみ、第二の符号化にて符号化条件を変えて複数準備し、それを前後の、再符号化を行っていない分割符号化ストリームと連続再生

して画質比較を行うのみですむ。

【0055】もちろん、分割点に指定されたフレームは、元々シーンチェンジやそれに準ずるフレームであり、直前のフレームとのフレーム間の相関関係が低い。従って、これをクローズドGOPとして符号化しても、符号化効率の悪化はわずかであり、分割を行ったことによるデメリットはない。

【0056】(実施の形態6) 図7に本発明の第六の実施の形態の復号装置の例のブロック図を示す。ハードディスク装置74には、図8に示す構造の分割符号化ストリームが記録されているとする。T0からT5が全体の符号化期間であり、これがT1、T2、T3、T4の分割点によりA、B、C、D、Eの五個の分割符号化単位に分割されている。このうち、区間Bには、異なる符号化条件のもとで符号化された2つの分割ストリームv s b 0、v s b 1が存在し、区間Dには同様に4つの分割ストリームv s d 0、v s d 1、v s d 2、v s d 3が存在する。

【0057】操作者は区間Bと区間Dにおいてどのストリームを選択復号するかを入力手段80をとおして指定する。区間Bにおいてv s b 0、区間Dにおいてv s d 3が選択されたとすると、復号順指定回路81は復号回路82に対して、v s a 0、v s b 0、v s c 0、v s d 3、v s e 0の順に再生するよう指示を行う。復号回路82はハードディスク装置74からこれらの分割ストリームファイルを順に読み出し、復号処理を行い、復号後の映像信号を表示装置83に出力する。

【0058】このような構成により、操作者は、v s b 0、v s b 1を入れ替えて区間Bの、またv s d 0～3を入れ替えて区間Dの画質比較を行うことが容易であり、複数符号化条件下での最適な符号化ストリームを容易に選択することができる。

【0059】さらに、復号順指定回路81、復号回路82、及び、表示装置83の組を複数個もち、入力手段80から異なる再生経路を各々の組に指定し、複数の復号回路同士の復号を同期回路84で同期させることにより、異なる符号化条件のものとでの符号化画質をさらに容易に比較することができる。

【0060】復号は専用のハードウェアからなる復号回路で行っても、あるいは、CPU上で動作するソフトウェアで行ってもよいが、ソフトウェアで行う場合には、必ずしも複数の復号回路は必要でなく、複数の符号化ストリームを1フレームずつ順に符号化することで、同様の効果が得られる。

【0061】

【発明の効果】上記のように、本発明では、第一の符号化と第二の符号化の間に、第一の符号化の結果から求めた目標圧縮符号化条件を編集・加工する工程を設けることにより、人間の視覚特性、心理特性を考慮した符号化が可能となる。また、第一の符号化自体にも1パスでの

可変レート制御を行い、第一の符号化によって生成される符号化ストリーム及び目標圧縮符号化条件データを複数のファイルに分割して保存することで、部分的な目標圧縮符号化条件の編集・加工が行われた際にも、影響する部分のみ第二の符号化を行うことが可能となり、符号化全体の効率が大幅に向上する。

【0062】さらに、複数のファイルに別れた符号化ストリームを連続再生する手段と、再生経路を指定する手段を設けることにより、前後のシーンを含めた画質の確認や、異なる圧縮符号化条件下での符号化による画質比較が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の圧縮符号化装置のブロック図

【図2】本発明の実施の形態2の圧縮符号化装置のブロック図

【図3】本発明の実施の形態3の圧縮符号化装置のブロック図

【図4】本発明の実施の形態4の圧縮符号化装置のブロック図

【図5】本発明の実施の形態4の説明図

【図6】本発明の実施の形態5の圧縮符号化装置のブロック図

【図7】本発明の実施の形態6の圧縮符号化装置のブロック図

【図8】本発明の実施の形態6の説明図

【図9】一般的な画像の符号化回路のブロック図

【図10】従来技術例の圧縮符号化装置のブロック図

【図11】発生データ量と目標データ量の関係を示す図

【符号の説明】

- 1 入力映像信号
- 2 符号化回路
- 2 a 符号化回路
- 3 符号発生量記憶回路
- 4 目標データ量決定回路
- 5 目標データ量記憶回路
- 6 目標データ量編集回路
- 7 入力手段

*

* 9 符号化ストリーム

9 a 符号化ストリーム

11 DCT回路

12 量子化回路

13 可変長符号化回路

14 バッファ

15 逆量子化回路

16 逆DCT回路

17 加算器

10 18 フレームメモリ

19 動き補償回路

20 動きベクトル検出回路

21 符号化幅決定回路

22 符号化制御回路

23 スイッチ

24 スイッチ

25 発生符号量測定回路

30 入力映像信号

31 出力符号化ストリーム

20 50 入力音声信号

51 出力音声符号化ストリーム

52 音声符号化回路

53 符号化制御回路

60 全体符号発生量記憶回路

61 全体目標データ量決定回路

71 分割点入力手段

72 分割点決定回路

73 符号化データ書込み回路

74 ハードディスク装置

30 80 入力手段

81 復号順指定回路

81 a 復号順指定回路

82 復号回路

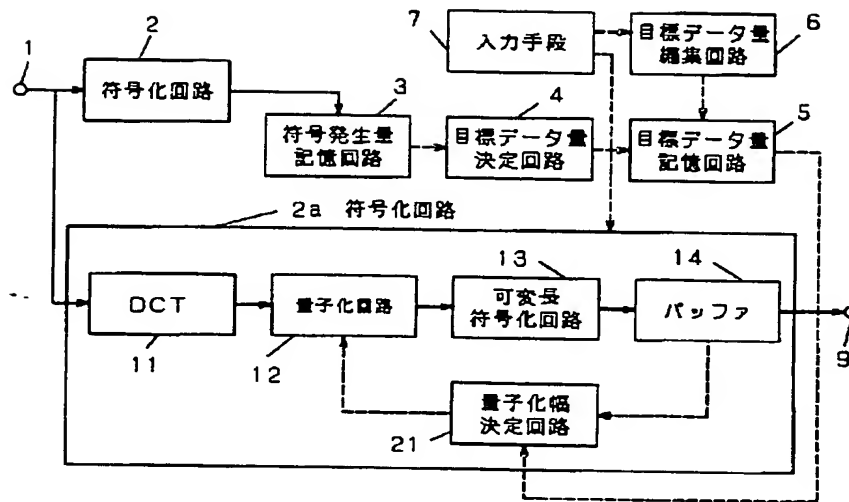
82 a 復号回路

83 表示回路

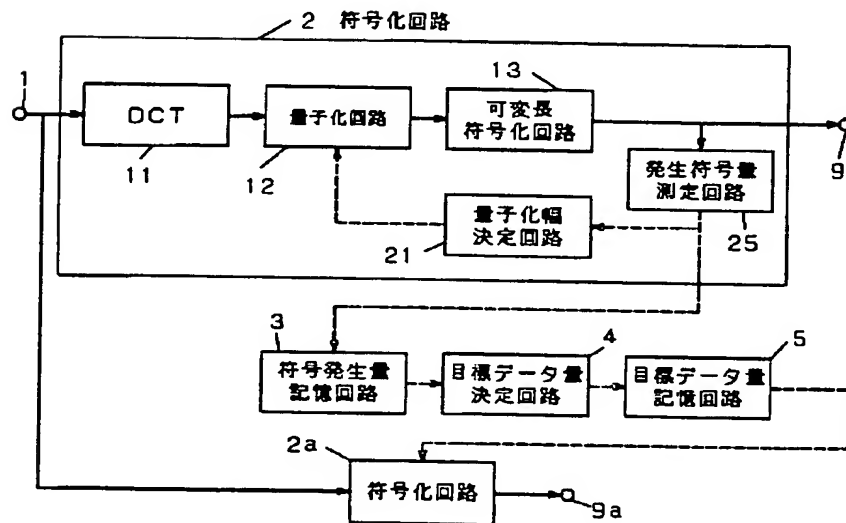
83 a 表示回路

84 同期回路

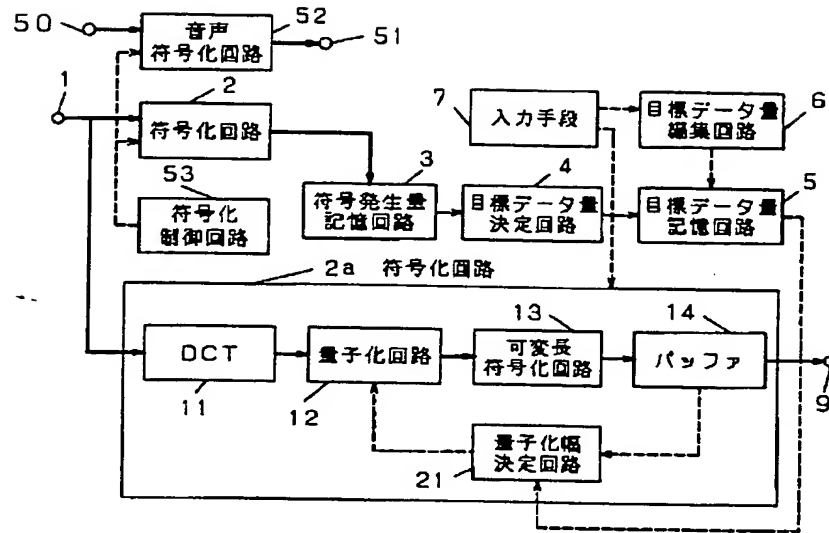
【図1】



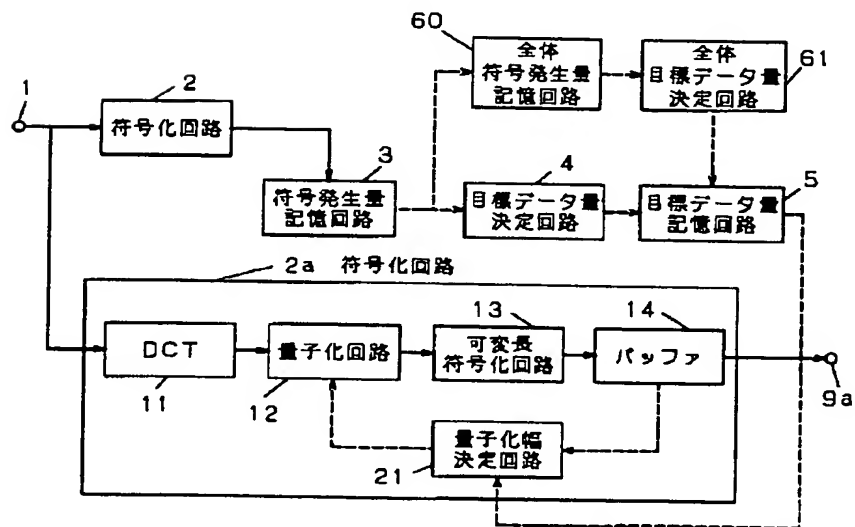
【図2】



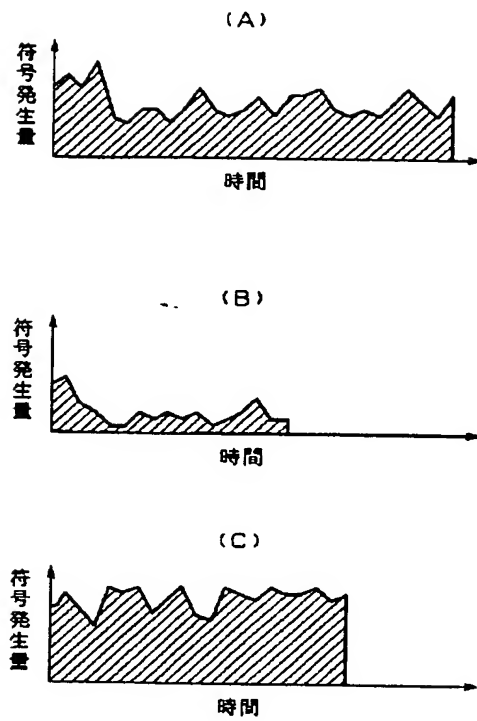
【図3】



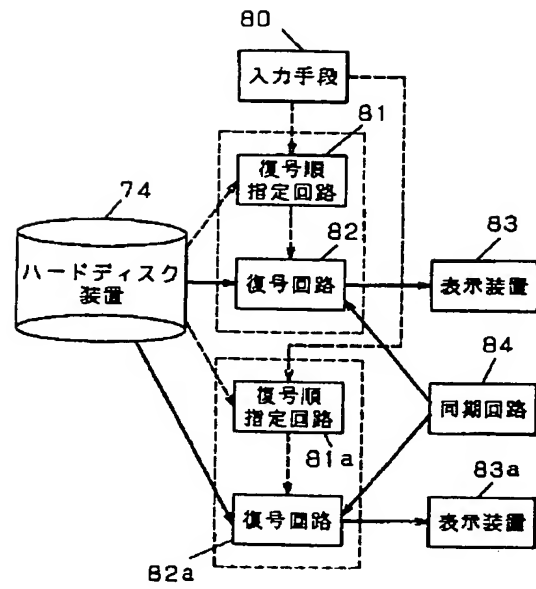
【図4】



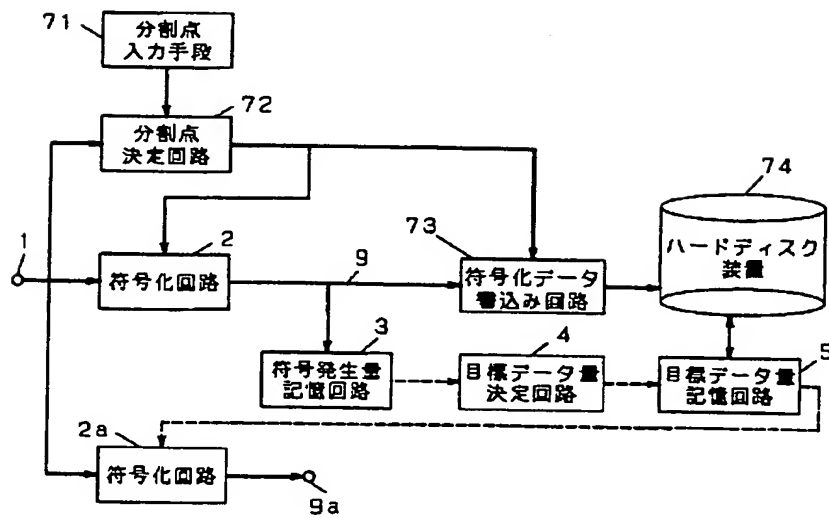
【図5】



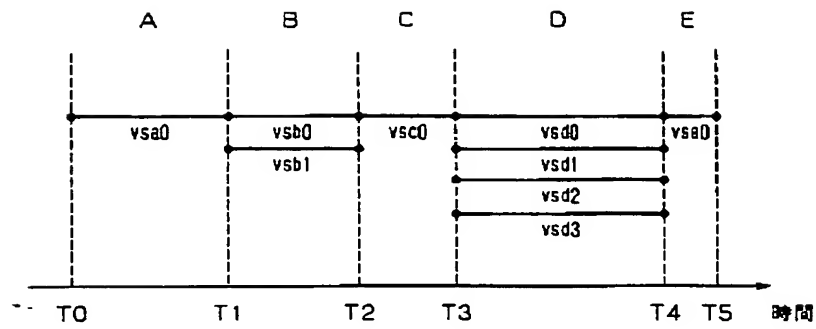
【図7】



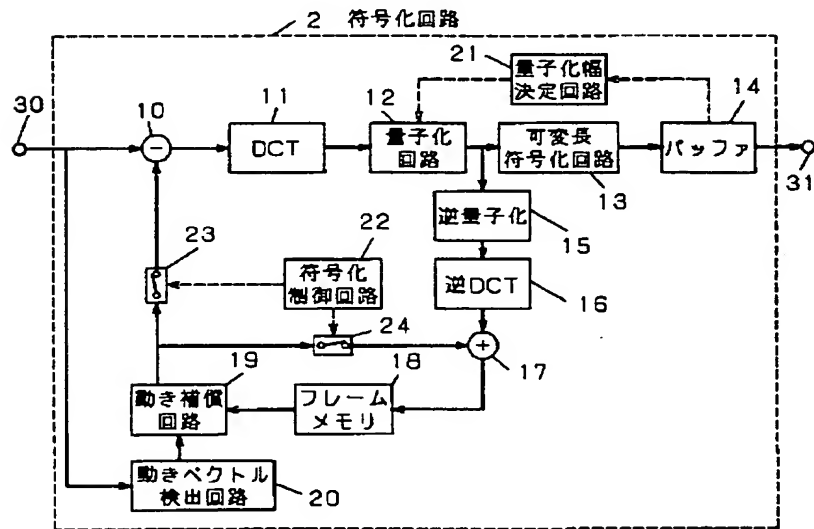
【図6】



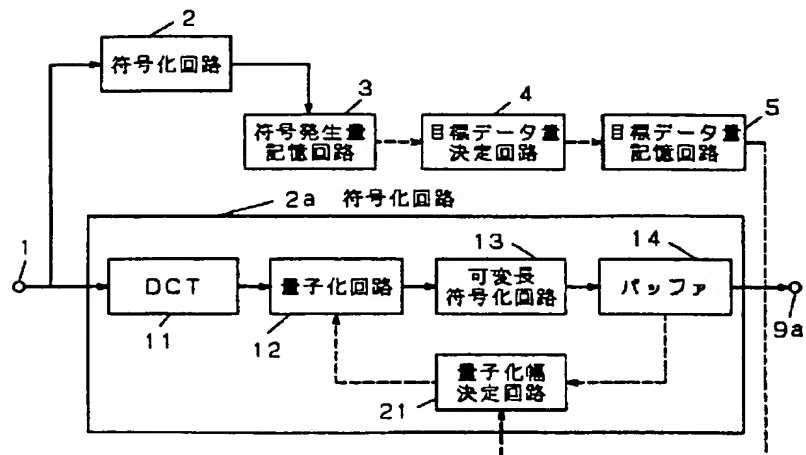
【図8】



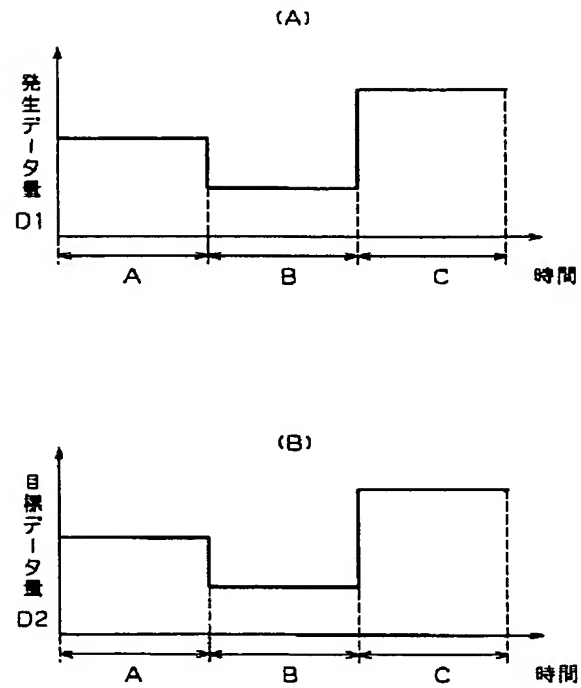
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 山根 靖彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 柏木 吉一郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 長谷部 巧
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 川崎 弘二郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内